Automate Now!

And discover real freedom…

Embedded Controller – ePLC 编程

使 用 手 册

MANUAL(V3.03), 2006/09

智达自动化

目录

Page

简介 - - -

结束指令 END ---------- 20
步进控制指令 STL/RET ---------- 21
跳转指令 JMP/EJP ---------- 21
数据 K, H, F, D，Z,V ---------- 21
运算指令 + - * / LET,MOV,CMP ---------- 22
过程控制指令 PID ---------- 24
模糊控制指令 FUZ ---------- 25
热电偶/PT100 线性化转换温度指令 TSK- ---------- 26
热电阻线性化转换温度指令 NTC ---------- 26
线性化转换指令 CNV ---------- 26
7 段数码管显示译码指令 SEG ---------- 26
电子凸轮查表运算指令 CAM ---------- 26
监控通讯串口发送数据指令 TXD ---------- 27
数据查表数据指令 TAB- ---------- 27
LED 简易人机界面数据显示指令 LED- ---------- 28
LCD 简易人机界面数据显示指令 LED ---------- 29
5 特殊软元件 ---------- 32
5.1 标准元件 ---------- 32
5.2 特殊元件 ---------- 37
6 编程示范 ---------- 42

注：*ZDAUTO* 系列嵌入式可编程控制器,是智达公司拥有全部独立自主的知识产权，在硬件上，从电路设计到外型设计；在软件上，从底层驱动、PLC 内核、到上层的开发平台，包括使用手册、说明书等，均为原创作品，它们均具有相应的专利保护和版权保护。

本文内所阐述的内容，本公司均有权在不通知阅读者的情况下自行作出修改，敬请用户密切留意网站最新公布的修订版本。

简介

“智者先识、勇者先达”，*ZDAUTO* 智达自动化是一家专业从事自动化过程控制和计算机系统集成的高科技民营科技企业，自 1993 年成立以来，秉诚"天道酬勤、以人为本、诚信实干"的信念，多年来经过长期努力奋斗，不断发展壮大，目前，公司已已形成专业化研发和生产嵌入式控制器的专业化高科技企业。

目前，本公司拥有多项自主版权和技术专利的高科技产品，主要产品包括:远程终端单元模块 RTU、嵌入式可编程控制器 PLC、嵌入式人机操作界面 HMI、嵌入式智能平台 EIP 等五大系列产品，功能强大，质量可靠，价格低廉，远销国内外。

本文介绍的嵌入式可编程控制器，是指 36/A0/NT/ePLC系列PLC的统一编程方法。这些嵌入式可编程控制器的硬件和软件资源有些不同，对应的功能也有相应的不同，文中会特别标明。它在软件上有相应的实时操作系统和相关的硬件驱动接口，在其上可进行各种软件开发，实现各种各样控制功能的嵌入式可编程控制器。

在控制器的硬件方面，是由标准化的，可配置的，可编程的8/16/32/64位CPU嵌入式的核芯模块（SOM）为核心，它具备多种I/O信号接口,并在同一引脚上，实现开关量、脉冲量、模拟量等混合信号，其接口输入输出信号可以为开关量、或为模拟量、或为脉冲量，也具有可以自由配置的通讯接口，可以为RS232、或RS485、或CAN等。

在控制器的软件方面，它嵌入了软 PLC（SoftPLC)可编程控制器内核，它遵循 IEC61131-3 PLC 国际标准,提供了基本的逻辑和运算指令，用户编程可用标准指令表（IL）和梯型图（LD）编辑梯形图语言进行二次编程，也包括 PID 处理和模糊控制(Fuzzy)处理，满足不同的应用场合，特殊版本还可用高级语言编程实现控制算法，逻辑运算，数学运算等功能，它具备多种控制和算法函数库和易用的二次开发平台。

带人机界面的控制器版本，可带有程序编制，参数设定，参数显示等功能。

同时，它也带有通讯接口，采用标准的通讯协议，如三菱或 MODBUS 通迅协议，可与各种组态控制软件连接使用，可配合组态软件组成集散控制系统。我们也提供这些二次开发接口库，方便用户进行开发。

当然，它可在 PC 兼容机上，使用我们 Control Studio 软件编制用户程序,下载或读取 PLC 内的数据,程序, 读取 I/O 状态等。另外,我们也提供了其它厂家的 PLC 程序转换工具，把它们的程序转到本控制器上直接使用。在软件工具方面，本公司提供免费的不断升级的编程工具，使广大用户能做更少的工作而获得更多得效益。

ZDAUTO 品牌嵌入式可编程控制器,是由本公司自主开发、生产的可编程控制器（PLC)，它是具有独特风格的、自主版权专利技术。它采用工业级高可靠专业设计，使它具有很高的可靠性和灵活性，ISO9002 质量管理体系，保证了该控制器是一种高品质、低价位，完全可替代进口同类产品的高科技产品。

所有的使用手册和产品应用资料，均可在网站上获得，本公司产品均提供 1 年免费保修服务和技术服务。

PLC 系列有：ZDPCS-36, ZDPCS-A0, ZDPCS-NT, ePLC－M196,ePLC-E12/C12,…
HMI 系列有：HMI2004, HMI-1616,eHMI-206, HMI-220…
RTU 系列有：RTU0606T, MiniRTU, RTU8344…

1－嵌入式可编程控制器 概述

1．1 关于嵌入式系统：

按照有关专家对嵌入式系统的定义：即按历史性、本质性、普遍性要求，嵌入式系统应定义为：“嵌入到对象体系中的专用计算机系统”。“嵌入性”、“专用性”与“计算机系统”是嵌入式系统的三个基本要素。对象系统则是指嵌入式系统所嵌入的宿主系统。嵌入式系统的特点与定义是由这三个基本要素衍生出来的。不同的嵌入式系统其特点会有所差异。与“嵌入性”的相关特点：由于是嵌入到对象系统中，必须满足对象系统的环境要求，如物理环境（小型）、电气/气氛环境（可靠）、成本（价廉）等要求。与“专用性”的相关特点：软、硬件的裁剪性；满足对象要求的最小软、硬件配置等。与“计算机系统”的相关特点：嵌入式系统必须是能满足对象系统控制要求的计算机系统。与上两个特点相呼应，这样的计算机必须配置有与对象系统相适应的接口电路，另外，在理解嵌入式系统定义时，不要与嵌入式设备相混淆。嵌入式设备是指内部有嵌入式系统的产品、设备，例如，内含单片机的家用电器、手机、PDA、仪器仪表、工控单元、机器人等。

嵌入式系统的种类,按照上述嵌入式系统的定义，只要满足定义中三要素的计算机系统，都可称为嵌入式系统。嵌入式系统按形态可分为设备级（工控机）、板级（单板、模块,SOM）、芯片级（MCU、SOC）。只有将嵌入式处理器构成一个计算机系统，并作为嵌入式应用时，这样的计算机系统才可称作嵌入式系统。

嵌入式系统与对象系统密切相关，其主要技术发展方向是满足嵌入式应用要求，不断扩展对象系统要求的外围电路（如 ADC、DAC、PWM、日历时钟、电源监测、程序运行监测电路等），形成满足对象系统要求的应用系统。

1.2 可编程逻辑控制器（Programmable Logical Controller,简称 PLC）。

PLC 的定义是:一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境应用而设计的。它采用一种可编程的存储器，用于其内部存储程序，执行逻辑运算,顺序控制，定时，计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程。关于传统的 PLC，很多业界人士都很清楚了，在此不用多说了。

目前，新一代的 PLC 产品已成为具有逻辑控制功能、运动控制功能、DCS 功能、通信功能的工控产品。它集当今流行系统的特点和发展趋势于一身。具体体现为：

- ◆工业标准、一体化设计，可应用于各种恶劣的工业现场。
- ◆内置不同类型的 I/O，亦可方便、灵活地扩展。
- ◆模块化的结构、开放的技术设计思路。
- ◆国际化标准编程语言（IEC61131-3），可实现多种编程应用开发。
- ◆支持标准的串行及以太网的 Modbus 通讯，可方便组成 SCADA 系统，可连接多种流行的现场总线设备，如 RS485,PROFIBUS,HART,LAN,LonkWork 等。

1．3 嵌入式可编程控制器（ePLC）

我们长期致力于自动化控制领域，从单片机到 PC 级电脑，到各种各样的控制板，从硬件到软件，我们都有自己的认识，正是基于以上的理解，我们设计出几乎是可涵盖大多数硬用的硬件电子模块，把其功能则用软件的方式实现。我们把 PLC 的功能结合在这些嵌入式系统上，从而构成的一个嵌入式可编程控制器产品：ePLC。

本公司的 ePLC 产品有多种型号，从低端应用到高端应用，均有对应的产品。它们不但具备可编程 PLC 的功能，还具备 RTU 和 HMI 的功能，它们无缝地结合在一起，能提供更好的控制功能，更多的通讯方式，更快的处理速度，和更高的性能价格比。

1．4 嵌入式可编程控制器的选型和分类：

◆按功能分为多种类型，有专用型的和通用型的，本手册是阐述通用型产品的。

型号	说明	编程环境	类型
ZDPCS36 系列	36 点，带人机	DOS 版本编程	通用型
ZDPCS-A 系列	8－64 点，带人机	DOS 版本编程	通用型
ePLC-M/E 系列	8－256 点	ControlStudio	通用型
eHMI-E/C 系列	12 点带人机界面	ControlStudio	通用型
ePLC-　　系列	订制点数	SDK	专用型

◆按不同的 SOM 模块，提供不同的硬件和软件资源的使用:

SOM 模块	硬件资源	软件资源	适用于
SOM89	8 位/22M/AD8/DA2/PIO	32K+64K, ZD-OS	eHMI+eRTU
SOM196	16 位/20M/AD8/DA3/PIO	20K+44K, ePLC	ePLC+eHMI
SOM2119	32 位/12M/AD4/DA2	16K+256K, uCOS	ePLC+eHMI
SOM44BO	32 位/60M/AD8/DA2/PIO,	1M+8M, uCOS	ePLC+eHMI
SOM2410	32 位/200M/AD8/DA4/PIO	64M+64M, WinCE	eEIP

◆按不同的结构,有的是标准模块结构，有的带有人机界面的一体化结构：

ePLC 型号	SOM 模块	说明	结构
ZDPCS-36	SOM98	16DI/8DO/4AD/1DA/4PI/2PO	人机一体化
ZDPCS-AO	SOM196	32DI/16DO/8AD/3DA/4PI/4PO	64 点 4 槽模块
ZDPCS-AE	SOM196	32DI/16DO/8AD/3DA/4PI/4PO	人机一体化
ZDPCS-AC	SOM196	32DI/16DO/8AD/3DA/4PI/4PO	人机一体化
ePLC-M32	SOM196	16DI/18DO, 8AD/3DA/4PI/3PO	32 点主模块
ePLC-E32	EXT7128	16-32 DI / 16-32 DO	32 点扩展模块
ePLC-M24	SOM196	12DI/12DO, 8AD/3DA/4PI/3PO	24 点主模块
ePLC-M12	SOM196	6DI/6DO, 4AD/3DA, 2PI/3PO	12 点主模块
ePLC-E12	SOM196	6DI/6DO, 4AD/3DA, 2PI/3PO	人机一体化
ePLC-C12	SOM196	6DI/6DO, 4AD/3DA, 2PI/3PO	人机一体化
ePLC-	SOM2119	测试中	
ePLC-	SOM44BO	测试中	
ePLC-	SOM2410	测试中	

◆按不同的输入输出接口，一般提供如下几种:

输入输出	接口模块型号	信号接口参数	适用于
开关量输入 DI/BI	DIT0524V	DC24V/10mA 光隔	开关检测
	DIT05220V	AC220V/10mA 光隔	开关检测
开关量输出 DO/BO	DOT0524S	DC24V/100mA 光隔晶体管	开关控制
	DOT052VA3	DC50V/3A 光隔晶体管	开关控制
	DOR05250VA3	ADC250V/3A 继电器干接点	开关控制
	DOS052VA2	AC250V/2A 光隔可控硅	开关控制
脉冲量输入 PI	DIH0524V	DC24V/10mA 高速光隔	脉冲检测
脉冲量输出 PO	DOH0524V	DC24V/100mA 高速光隔	脉冲输出

模拟量输入 AI	AID0510V	DC0－10V，线性	电压检测
	AID0520A	DC0－20mA，线性	电流检测
	AID0512N	NTC 测温（－20..120 度）	温度检测
	AI-0510V	DC0－10V 光隔，非线性	电压检测
	AI-0520A	DC0－20mA 光隔，非线性	电流检测
模拟量输出 AO	AO-0510V	DC0－10V 光隔，近似线性	电压输出
	AO-0520A	DC0－20mA 光隔，近似线性	电流输出

◆按不同的硬件通迅接口,可分为：

通迅接口	说明	ePLC 型号
RS232-TTL	5V 电平的 RS232，TXD,RXD,GND	ePLC-SOM196
RS232	+/-9V 电平的 RS232，TXD,RXD,GND	36,AO,NT
RS485d	5V 电平的 RS485，A+,B-,不隔离	ePLC-SOM196
RS485i	5V 电平的 RS485，A+,B-,隔离	NT
CAN	5V 电平的 CanBUS，D+,D-,不隔离	
USB	5V 电平的 USB，D+,D-,不隔离	
LAN	5V 电平的 LAN，T+,T-,R+,R-不隔离	
LonkWork	5V 电平 Lonk，D+,D-,不隔离	
ProfiBus-DP	5V 电平的 RS485，A+,B-,不隔离	

常用的通迅接口（编程接口）为 RS232 或 RS485,其波特率可在配置中选择:

1a：9600,7,E,1;　　1b：9600,8,N,1　　1c：9600,8,E,1

2a：19200,7,E,1;　　2b：19200,8,N,1　　2c：19200,8,E,1

3a：38400,7,E,1;　　3b：38400,8,N,1　　3c：38400,8,E,1

◆按不同的通迅协议,可分为：

通迅协议	说明	ePLC 型号
ZDA－ComTTY	智达版本简易通迅协议（明文）	ePLC
FX	三菱 FX 系列 PLC	36/AO/NT/ePLC
FX-2N	三菱 Fx2N 系列 PLC(联网型)	
ModBus-ASCII	莫迪康(明文，联网型)	36/AO/NT/ePLC
ModBus-RTU	莫迪康(二进制，联网型)	36/AO/NT/ePLC
ModBus-TCP/IP	莫迪康(二进制，联网型)	
N2	江森自控(明文，联网型)	36/AO/NT/ePLC
SIEMENS	西门子(二进制，联网型)	
其它		

◆按不同型号的嵌入式可编程控制器，因其硬件资源的不同，故在编程应用中也会有不同的方法，有的指令对硬件有效，没有该硬件的则失效，但按其指令格式编出的程序是兼容的，请用户在编程时参阅相关的硬件手册。

2－可编程控制器的 资源

2．1 元件集：

嵌入式可编程控制器，按其电气类别，可分为硬件点和软件点两种，按功能也可分为继电器和数据两种，这样，便有如下多类软元件：

1— 硬件的 I/O 点状态，映射为 PLC 内部的 X、Y 继电器
2— 内部的软继电器，包括了状态、时间、计数、辅助、系统继电器。
3— 硬件的 I/O 点电平信号，映射为 PLC 内部特定的数据寄存器。
4— 内部的数据寄存器，包括了时间、计数、用户数据等 RAM 数据寄存器。
5— 文件数据寄存器，它是 FlashROM 上的数据。
6— 用户储存在 FlashROM 上的 PLC 指令程序（也就是代码）。

2．2 继电器：

它是兼容的三菱 PLC 命名方式的元件集（S、X、Y、M、T、C 等）。

继电器	编号	数量	备注
S 状态继电器	S[0000-0999]	1000 点	RAM
X 输入继电器	X[0000-0377]	256 点(8 进制)	硬件点
Y 输出继电器	Y[0000-0377]	256 点(8 进制)	硬件点
T 时间继电器	T[0000-0255]	256 点	RAM
M 辅助继电器	M[0000-0511]	512 点	RAM
M 辅助继电器	M[0512-1536]	1024 点	电池保持
C 计数继电器	C[0000-0199]	200 点（16 位）	RAM
C 计数继电器	C[0200-0228]	28 点（32 位）	RAM
M 系统继电器	M[8000-8255]	256 点	RAM

2．3 数据：

它是兼容的三菱 PLC 命名方式的元件集（D、Z、V 等）。

数据	编号	数量	备注
D 系统数据	D[8000-8255]	256 点(16 位)	RAM+硬件点
D 寄存器数据	D[0000-0511]	512 点(16 位)	RAM
D 寄存器数据	D[0512-1024]	512 点(16 位)	电池保持
D 文件寄存器数据	D[1024-2048]	1024 点(16 位)	FlashROM

2.4 其它：

名称	内容（以 ePLC-M196 为例）
用户程序	最多可达 2048 步，特殊版本可达 8192 步
每步执行时间	10－50 uS，视产品型号和指令而定，最快 0.1us
定时精度	中断定时 10ms，最小为 10ms，常规为 100ms
特定 FlashROM 表	8192 Byte
配置区	256 Byte
实时钟	世纪、年、月、日、时、分、秒，由电池保持（可选）
模拟量精度	模拟量输入：10 位/8 路，模拟量输出：8 位/3 路
脉冲量频率	脉冲量输入：4 路/10KHz，脉冲量输出：3 路/10KHz

3— 软元件

3．1 软元件点数一览表：

除注明的外，所有软元件点数按 十进制 排列，保持指停电软元件保持。(*) 本版本未提供

输入 继电器 X	X0～X377 256 点 (按 8 进制寻址)			
输出 继电器 Y	Y0～Y377 256 点 (按 8 进制寻址)			
辅助 继电器 M	通用 512 点 M0～M511	保持 512 点 M512～M1023	保持 512 点 M1024～M1535	系统用 256 点 M8000～M8255
数据 寄存器 D	通用(16 bit) 512 点 D0～D511	保持(16 bit) 512 点 D512～D1024	文件(16 bit) 1024 点 D1024～D2048	系统用 (16 bit) 256 点 D8000～D8255
状态 继电器 S	初始状态 10 点 S0～S9	通用保持 490 点 S10～S499	保持用 400 点 S500～S899	报警用 100 点 S900～S999
定时 继电器 T	通用 100 ms 200 点 T0～T199 (0.1..6553.5s)	通用 10ms 46 点 T200 ～ T0245 (0.01..655.35s)	(*)保持 1ms 4 点 T246 ～ T249 (0.001..65.535s)	保持 100ms 6 点 T250 ～ T255 (0.1..6553.5s)
计数 继电器 C	通用(16 bit) 100 点 C0～C99	保持(16 bit) 99 点 C100～C199	(*)通用(32 bit) 14 点 C200～C213	(*) 保 持 (32 bit) 14 点 C214～C227
常数 K	16bit 0 - 65535		32bit(*) -2,147,483,648～2,147,483,647	
常数 H	16 bit 0 ～ FFFFH		32 bit(*) 0 ～ FFFFFFFFH	
浮 点 数 (*)F	Float(*) +/- 1.175 -38 to +/- 3.403 -38			
变址寄存器 Z	D 0 — 2 0 4 8 （下标）			
变址寄存器 V	V:为内部 PLC 数据区的变地址（下标变量寻址）赋值			

3．2 数据表（数据为 十进制 16 位数）

序号	数据	设定值	运行值	备注
1	时间继电器	D[6144..6399]	D[6400..6655]	各 256 点
2	计数继电器	D[6656..6911]	D[6912..7167]	各 256 点
3	系统特殊数据	D[8000..8255]		256 点（16 位）
4	用户数据	D[0000..1023]		1024 点（16 位）
5	用户文件数据	D[1024..2047] (0xE000)		1024 点（16 位）
6	数据转换表	D[1024..1124]		100 点（16 位）
7	电子凸轮表	B[0000..8191] (0x9800)		8192 字节

3．2 软元件的解释

3-2-1 输入/ 输出继电器 X、 Y

（1）输入继电器 （X0～X377 ： 8 进制）

◆输入继电器最多可达 256 点。其元件号是由八进制编号

◆PLC 的输入端子是从外部开关接收信号。

◆其常开触点和常闭触点的使用次数不限。

◆输入继电器不能用程序驱动。

（2） 输出继电器 （Y0～Y377 ： 8 进制）

◆输出继电器最多可达 256 点。其元件号是由八进制编号

◆PLC 的输出端子是向外部负载输出信号。

◆其常开触点和常闭触点的使用次数不限。

3-2-2 辅助继电器 M

辅助继电器的线圈与输出继电器一样由 PLC 内部各软元件的触点驱动，其常开和常闭触点使用次数不限。但不能直接驱动外部负载。

（1）通用辅助继电器（M0～M511）512 点

通用辅助继电器有 512 点，其元件号按十进制编号

（2）停电保持辅助继电器（M512～M1023）512 点 和（M1024～M1535）512 点

PLC 在运行中若发生停电，输出继电器和辅助继电器全为断开状态。但是根据不同的控制对象，有需要保持停电前的状态，就应采用保持用的辅助继电器。

（3）系统特殊辅助继电器（M8000～M8255）256 点,带保持。

这些系统特殊辅助继电器，具有各自的特殊功能。

3-2-3 状态元件 S

状态元件 S 在步进顺序控制中时重要的软元件，有下面四类。

不用于步进顺序控制时，可以作为辅助继电器（M）使用。

（1）初始状态 S0～S9 10 点

（2）通用 S20～S499 490 点

（3）保持 S500～S899 400 点

（4）报警用 S900～S999 100 点

3-2-4 定时器 T

◆在 PLC 内定定时器是根据时钟脉冲累积计时的，时钟脉冲有 10ms,100ms

◆当其时间达到设定值时，其输出触点动作。

◆定时器可以用常数 K 作为设定值，也可用数据寄存器（D）的内容作设定值。

◆若使用 D 设定，一般使用保持功能的 D。

（1）定时器 T0～T199

100 ms 设定值（200 点，0.1～6553.5 sec ）

（2）定时器 T200～T245.

10 ms 设定值（46 点，0.01～655.35 sec ）

（3）定时器 T250～T255 保持用.

100 ms 设定值（6 点，0.1～6553.5 sec ）

3-2-5 计数器 C

（1）16bit 加计数器

通用：C0～C99（100 点， 0～65535 ）

保持： C100～C199 （100 点， 0～65535 ）

值范围：（0～65，535）

（2）32bit 计数器(*)

通用：C200～C213（14 点， 0～4294967295 ）

保持：C214～C227（14 点，0～4294967295 ）

值范围：（0～4294967295）

3-2-6 数据寄存器 D

◆数据寄存器是存储数据的软元件，

◆每个数据寄存器是 16bit 的，

（1）特殊用数据寄存器 D8000～D8255 256 点（16 bit）

（2）通用数据寄存器 D0～D1024 点（16 bit ）

（3）用户文件数据寄存器 D1024～D2048 1024 点（16 bit）

3-2-7 常数

（1）常数 K

16bit: 0 ～ 65，535

32 bit:(*)

（2）常数 H

16 bit: 0 ～ FFFFH

32 bit: 0 ～ FFFFFFFFH(*)

（3）常数 F(*)

Float +/- 1.175 -38 ～ +/- 3.403 -38

3－2－8 脉冲输入，输出

具体 D[x]和 M[x]请参照《特殊软元件表》

◆脉冲量输入

a. 设定需要的脉冲量设定值 D[x]（SP 设定值）

b. 当 D[x] （SP 设定值）大于或等于脉冲量输入值 D[x]（PV 运行值）时，

c. 脉冲量输入继电器 Mx（输出）为 ON

d. 可把脉冲量输入作输入继电器用。

◆脉冲量输出

a. 设定需要的脉冲量设定值 Dx（SP 设定值,0-65535）

b. 设定脉冲量的脉宽 Dx（PW 脉宽值,0-32760）

c. 令 脉冲量输入继电器 Mx（ST 启动）为 ON 时，开始计算脉冲

d. 当 D[x] （SP 设定值）大于或等于脉冲量输入值 D[x]（PV 运行值）时 脉冲量输出继电器 Mx（OUT 输出）为 OFF

e. 设定特殊继电器 Mx，为 ON 时可把脉冲量输出作输出继电器用。

3－2－9 模拟量输入，输出

具体 Dx 和 Mx 请参照《特殊软元件表》

◆模拟量输入

a. 模拟量输入值 等于 Dx（）(PV 运行值)

b. 设定需要的模拟量设定值 D[x]（SP 设定值）

c. 当 D[x]（SP 设定值）大于或等于模拟量输入值 D[x]（PV 运行值）时，

d. 模拟量输出继电器 Mx（输出）为 ON

e. 可把模拟量输入作输入继电器用。

◆模拟量输出

a. 模拟量输出值 等于 Dx（）(PV 运行值)

b. 设定需要的模拟量设定值　D[x]（SP 设定值）
c. 当 D[x]（SP 设定值）大于或等于模拟量输出值 D[x]（PV 运行值）时，
d. 模拟量输出继电器 Mx（输出）为 ON
e. 可把模拟量输出作输出继电器用。

4- 指令

4. 1 PLC 指令集：

按照 IEC61131-3 标准，本可编程控制器的编程指令集按功能来分，可分为四种：

1－基本的逻辑运算指令：

逻辑取(LD ， LDI，LDP， LDF)、与(AND ， ANI，ANP， ANF， ANB)、非(NOT)、或(OR ， ORI ，ORP， ORF， ORB)、设置 SET、复位 R、移位(SFR， SFL)、位映射(BOB， BOW， BOL)、输出（OUT ， PLF ， PLS）等。

它包括开关量继电器的上升沿、下降沿的处理。

2－基本的数学运算指令：

赋值 LET、加 ADD、减 SUB、乘 MUL、除 DIV、清零 RST、比较 CMP 等。

3－程序流程控制指令：

空 NOP、跳转(JMP，EJP)、母线(MC,MCR)、压栈 STL、出栈 RET、结束 END 等。

4－高级运算指令：

凸轮 CAM、通迅 TXD、数据转换(NTC,TSK， NTC， SEG)、复制 MOV、查表 TAB、PID 运算、FUZ 模糊控制、LED 人机、LCD 人机指令等。

◆这些指令，大多兼容三菱 FX 系列 PLC，也和其它品牌兼容，可能有相同的功用，但指令的标识符不同，用户可自行参考转换。

◆有些指令，特别是高级指令，是我们特定的功能设计，是其它 PLC 所不具备的，用户请参考应用示范，进行应用。

4. 2 指令一览表

逻辑指令	指令功能	目标元件	指令格式	步数
LD	常开触点逻辑运算开始	X, Y, M, S, T, C	LD X000	1
LDI	常闭触点逻辑运算开始	X, Y, M, S, T, C	LDI M000	1
LDP	常开上升沿触点运算开始	X, Y, M, S, T, C	LDP X001	1
LDF	常开下降沿触点运算开始	X, Y, M, S, T, C	LDF X010	1
NOT	逻辑结果取反	X, Y, M, S, T, C	NOT	1
AND	常开触点串联连接	X, Y, M, S, T, C	AND X000	1
ANI	常闭触点串联连接	X, Y, M, S, T, C	ANI X000	1
ANP	触点上升沿与运算	X, Y, M, S, T, C	ANP X000	1
ANF	触点下降沿与运算	X, Y, M, S, T, C	ANF X000	1
ANB	并联电路块之间的串联	无	ANB	1
OR	常开触点并联连接	X, Y, M, S, T, C	OR X000	1
ORI	常闭触点并联连接	X, Y, M, S, T, C	ORI X000	1
ORP	触点上升沿或运算	X, Y, M, S, T, C	ORP X000	1
ORF	触点下降沿或运算	X, Y, M, S, T, C	ORF X000	1

ORB	串联电路块之间的并联	无	ORB	1
OUT	线圈驱动 定时器和计数器设定值	Y，M，S， T(K/D)，C(K/D)	OUT T10 K/D n	1/2
SET	令元件自保持 ON	Y，M，S	SET Y000	1
R	复位元件触点为 OFF	Y,M,S	R M001	2
RST	令元件置为 OFF 并清零	Y，M，S，D，T，C	RST Y000	3
PLS	上升沿微分输出	Y，M	PLS Y000	2
PLF	下降沿微分输出	Y，M	PLF Y000	2
SFR	元件循环右移 最大移位数由 K/D 指定	S,Y,M	SFR Y10 K/D n	2
SFL	元件循环左移 最大移位数由 K/D 指定	S,Y,M	SFL M20 K/D n	2
BOB	字节 8 位映象输出	S，Y，M，T，C	BOB Y20	1
BOW	字 16 位映象输出	S，Y，M，T，C	BOW Y20	1
BOL	四字节 32 位映象输出	S，Y，M，T，C	BOL Y20	1
MC	主控电路块开始	N，M，Y	MC NO M0	3
MCR	主控电路块终点	N	MCR N0	2
STL	步进控制	S	STL S000	2
JMP	跳转开始	行标号	JMP **	
EJP	跳转结束	无	EJP	
NOP	无动作	无	NOP	1
END	程序回第 0 步	无	END	1
运算指令	指令功能	目标元件	指令格式	步数
CMP	比较	D，K	CMP Dd D s	2
ADD	加	D，K	ADD Dd D s	2
DIV	除	D，K	DIV Dd D s	2
DEC	减	D，K	DEC Dd D s	2
MUL	乘	D，K	MUL Dd D s	2
LET	数据赋值	D，K，Z，V	LET Dd D/K/Z/V s	2
MOV	地址数据复制（传送）	D	MOV A[d] D/K s	2
PID	PID 运算	D	PID Dd D s	2
FUZ	FUZ 模糊运算	D	FUZ Dd	2

			D s	
TSK	K 型热电偶温度换算	D	TSK Dd D s	2
NTC	NTC 型热敏温度换算	D	NTC Dd D s	2
SEG	7 段 LED 数码管换算	D	SEG Dd D s	2
CAM	电子凸轮开关表换算	D	CAM Dd D s	2
TXD	监控串口发送数据	D	TXD Dd D/K s	2
TAB	查表取数据	D	TAB Dd D[s]	2
LED	LED 人机界面显示	D	LED Dd D/K s	2
LCD	LCD 人机界面显示	D	LCD Dd D/K s	2

4．3 指令解释

逻辑取ＬＤ、ＬＤＩ、ＬＤＰ、ＬＤＦ，　ＮＯＴ

● ＬＤ，用于正逻辑运算开始。

- 梯形图

S,X,Y,M,T,C,

├──┤ ├──────

- 说明：通过常开触点开始逻辑运算。
- 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C
- 步数 1
- 例子：LD　X10

● ＬＤＩ，用于反逻辑运算开始。触点接到母线上。

- 梯形图

S,X,Y,M,T,C

├──┤/├──────

- 说明:通过常闭触点开始逻辑运算
- 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C
- 步数:1
- 例子：LDI　M24

● ＬＤＰ，上升沿触发，用于正逻辑运算开始，触点接到母线上。

- 梯形图

S,X,Y,M,T,C

├──┤↑├──────

• 说明:仅在检测到信号上升沿的一个扫描周期内将触点置 ON 的逻辑运算。
• 允许指定继电器种类: S, X, Y, M, T, C
• 步数: 1
• 例子: LDP M8002

● ＬＤＦ，下降沿触发，用于正逻辑运算开始，触点接到母线上。
• 梯形图

```
S,X,Y,M,T,C
├────┤ ↓ ├──────
```

• 说明:仅在检测到信号下降沿的一个扫描周期内将触点置 ON 的逻辑运算。
• 允许指定继电器种类: S, X, Y, M, T, C
• 步数: 1
• 例子: LDF M100

● ＮＯＴ,逻辑取反
• 梯形图

```
S,X,Y,M,T,C
────┤ NOT ├────
```

• 说明:把现运算逻辑取反,为通的断开,断开的则接通.
• 允许指定继电器种类: S, X, Y, M, T, C
• 步数: 1
• 例子: LD X4
NOT

触点串联连接 ＡＮＤ、ＡＮＩ、ＡＮＰ、ＡＮＦ
串联触点的个数限制，串联次数最高为 16 层。
● ＡＮＤ，用于触点正逻辑的串联连接。
• 梯形图

```
S,X,Y,M,T,C
────┤ ├────
```

• 说明: 直接连续连接常开触点。
• 允许指定继电器种类: S, X, Y, M, T, C
• 步数: 1
• 例子: AND T10

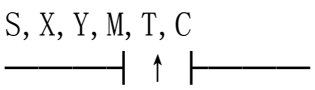
● ＡＮＩ,用于触点反逻辑的串联连接。
• 梯形图

```
S,X,Y,M,T,C
────┤ / ├────
```

• 说明: 直接连续连接常闭触点。
允许指定继电器种类: S, X, Y, M, T, C
• 步数: 1
• 例子: ANI C2

● ＡＮＰ，上升沿检测与

• 梯形图



• 说明：仅在检测到信号上升沿的一个扫描周期内将触点置 ON 的逻辑与运算。

• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C

• 步数：1

• 例子：ANP　X5

● ＡＮＦ，下降沿检测与

• 梯形图

• 说明：仅在检测到信号下降沿的一个扫描周期内将触点置 ON 的逻辑与运算

• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C

• 步数：1

• 例子：ANF　X6

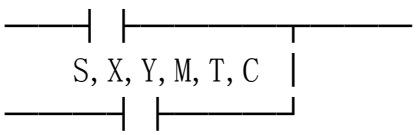
触点并联连接　ＯＲ、ＯＲＩ、ＯＲＰ、ＯＲＦ

当连接 2 个以上触点串联连接的电路，需用 ORB 指令。

并联触点的个数限制，并联次数最高为 16 层。

● ＯＲ，用于触点正逻辑的并联连接。

• 梯形图



• 说明：并联连接常开触点。

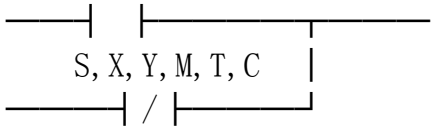
• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C

• 步数：1

• 例子：OR　M101

● ＯＲＩ，用于触点反逻辑的并联连接。

• 梯形图



• 说明：并联连接常闭触点。

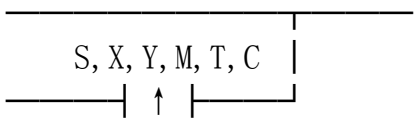
• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C

• 步数：1

• 例子：ORI　Y20

● ＯＲＰ，用于触点正逻辑的并联连接。

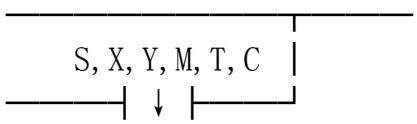
• 梯形图



• 说明：仅在检测到信号上升沿的一个扫描周期内将触点置 ON 的逻辑或运算。
• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C
• 步数：1
• 例子：ORP　M101

● ＯＲＦ，用于触点反逻辑的并联连接。

• 梯形图

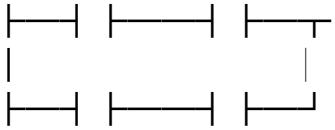


• 说明：仅在检测到信号下降沿的一个扫描周期内将触点置 ON 的逻辑或运算。
• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C
• 步数：1
• 例子：ORF　Y20

串联电路ＡＮＢ和并联电路ＯＲＢ

● ＯＲＢ，串联电路的并联连接

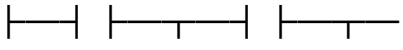
• 两个以上触点串联的电路为串联电路块。串联电路块并联连接时，分支开始用 LD/LDI 指令分支，结束用 ORB 指令
• 指令的次数限制应在 8 次以下。
• 梯形图



• 说明：和上次分支运算结果进行块或运算。
• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C
• 步数：1
• 例子：
```
LD   X1
AND  M10
LD   M20
AND  Y10
ORB
```

● ＡＮＢ，　并联电路块的串连连接

• 分支电路并联电路块与前面的电路串联时，使用 ANB 指令，分支的起点用 LD/LDI 指令，并联电路块结束后用 ANB 指令。
• 指令的次数限制应在 8 次以下。
• 梯形图

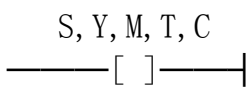


• 说明：和上次分支运算结果进行块与运算。
• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C
• 步数：1
• 例子：LD　X1
　　OR　M10
　　LD　M20
　　OR Y10
　　ANB

输出指令ＯＵＴ，ＰＬＳ，ＰＬＦ

● ＯＵＴ，输出线圈

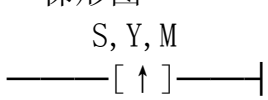
• 梯形图



• 说明：输出运算结果。
• 允许指定继电器种类：S，X，Y，M，T，C
• S，X，Y，M：步数：1
• 例子：　OUT　Y7
• T，C：步数：2
• 例子：OUT　T10
　　K　30
　　OUT　C12
　　D　100

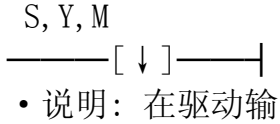
● ＰＬＳ，脉冲上升沿输出指令：

• 梯形图



• 说明：在驱动输出接通后的一个扫描周期内动作。
• 允许指定继电器种类：S，Y，M
• 步数：1
• 例子：　PLS　M100

● ＰＬＦ，脉冲下降沿输出指令：



• 说明：在驱动输出断开后的一个扫描周期内动作。
• 允许指定继电器种类：S，Y，M
• 步数：1
• 例子：　PLF　M100

置位与复位ＳＥＴ、Ｒ、ＲＳＴ

● ＳＥＴ，置位指令：

- 梯形图

```
        S,Y,M
———[S    ]———┤
```

- 说明：将输出置为 ON 并且保持该状态。
- 允许指定继电器种类：S，Y，M
- 步数：1
- 例子： SET M100

● ＲＳＴ，清零复位指令：

- 梯形图

```
      S,Y,M,T,C
———[RST    ]———┤
```

- 说明：将输出置为 OFF 并且保持该状态,对 T、C 元件的过程值(PV)清零。
- 允许指定继电器种类：S，Y，M， T， C
- 步数：1
- 例子： RST M100

● Ｒ，复位指令：

- 梯形图

```
        S,Y,M
———[R    ]———┤
```

- 说明：将输出置为 OFF 并且保持该状态。
- 允许指定继电器种类：S，Y，M
- 步数：1
- 例子： R M105

移位指令 SFR、SFL

该类指令，在用户程序中仅能用一次。

● SFR，右移指令：

- 步数：2
- 右移位指令：SFR rrr ， K sss,
- 允许指定继电器种类：S， Y，M
- 是把目标继电器按起点 R(rrr)，共循环右移 sss 点，每执行一次，右移 1 点。
- 例如：SFR Y0
  K 8
  即：以 Y0 为起点，共循环右移 8 点，PLC 每执行一次，右移 1 点。

● SFL，左移指令：

- 步数：2
- 左移位指令：SFL rrr ， K sss,

- 允许指定继电器种类：S, Y, M
- 是把目标继电器按起点 R(rrr)，共循环左移 sss 点，每执行一次，左移 1 点。
- 例如：SFL Y7
  K 8
  即：以 Y7 为起点，共循环左移 8 点，PLC 每执行一次，左移 1 点。

位映象输出指令 BOB、BOW、BOL

● BOB，8 位输出指令：

- 步数：1
- 字节位映象输出指令：BOB rrr
- 允许指定继电器种类：S, Y, M, T, C
- 是把目标继电器按起点 R(rrr)，以数据 D[8020]的低 8 位，按位映象输出，以 rrr 为起点连续共 8 点。
- 例如：BOB Y8
  即：以 Y8 为起点，以数据 D[8020]的低 8 位，按位映象输出连续 8 点。
  注：CAM 指令可把位映象表的指定数据放入数据 D[8020..8021]中。

● BOW，16 位输出指令：

- 步数：1
- 字位映象输出指令：BOB rrr
- 允许指定继电器种类：S, Y, M, T, C
- 是把目标继电器按起点 R(rrr)，以数据 D[8020]的 16 位，按位映象输出，以 rrr 为起点连续共 16 点。
- 例如：BOW Y10
  即：以 Y10 为起点，以数据 D[8020]的 16 位，按位映象输出连续 16 点。
  注：CAM 指令可把位映象表的指定数据放入数据 D[8020..8021]中。

● BOL，32 位输出指令：

- 步数：1
- 字节位映象输出指令：BOB rrr
- 允许指定继电器种类：S, Y, M, T, C
- 是把目标继电器按起点 R(rrr)，以数据 D[8020..8021]的双 16 位（32 位），按位映象输出，以 rrr 为起点，连续共 32 点。
- 例如：BOL Y10
  即：以 Y10 为起点，以数据 D[8020..8021]的双 16 位，按位映象输出连续 32 点。
  注：CAM 指令可把位映象表的指定数据放入数据 D[8020..8021]中。

4．3．9 ●ＭＣ／ＭＣＲ，主控指令

- 触发 MC 指令后，执行 MC 与 MCR 之间的程序，
- 使用不同的 N，可以多次使用 MC 指令。
- 梯形图

```
├──┤ ├──────( MC  N )──┤
│                      │
==     主控继电器区      ==
│                      │
├──────────────( MCR   )──┤
```

• 说明：主控程序区开始。

• 例如：

LD	X0
MC	N0
	M 0
LD	X1
OUT	Y1
MCR	N0

●ＮＯＰ，空指令

• 梯形图

```
──── • ────
```

• 说明:不进行任何操作处理。

• 步数: 1

• 若加入 NOP 指令，在改动程序时，可以减少步序号的改变。

●ＥＮＤ，结束指令

• 梯形图

```
├──────────────( END   )──┤
```

• 说明: 结束程序的运算。

• 表示主程序结束。

• 步数: 1

• END 以后的程序不执行，适当调节可以用于检测某段程序的正确性。

●ＳＴＬ／ＲＥＴ，步进控制指令

• 梯形图

```
├──────────────( STL Sn )──┤
```

• 说明：作为工程的控制程序 Sn 的起始地址。

当 STL 触点接通，与之连接的电路就执行。如断开，则执行元件在复位后下一周期就跳过，不执行

STL 只对状态元件 S 有效，S 绝对不能重复使用。

在状态转移时，有可能两个元件同为“ON”,若在不能同为 ON 的场合，应加上联锁保护。

• 如： LD X1

SET S1　　这里一般使用 SET 语句

STL S1

OUT Y1

```
LD   X2
OUT  S2
RET                    每个 STL 语句要有一个 RET 语句
STL  S2
OUT  Y2
LD   X3
OUT  S3
RET
STL  S3
OUT  Y3
LD   X4
OUT  S1
RET
```

按上面程序，当 X1 接通后，就可实现从 S1－－S2－－S3－－S1 的步进控制。

● ＪＭＰ／ＥＪＰ，跳转指令

• 梯形图

```
├──┤ ├──────( JMP   n )──┤
│                         │
==          程序区         ==
│                         │
├─────────────( EJP     )──┤
```

• 说明：跳转到标号，执行标号之后的程序使用 JMP 跳转到指定语句。
EJP 结束跳转标志，返回 JMP 下一条语句执行。

• 如：

```
LD X1
JMP AA
…
…
AA：LD X2
   OUT Y1
```

表示当 X1 触合时，程序跳转到 AA 指向的语句，中间的指令不执行。
如在“AA:”语句后面加上 ejp 语句，则会返回 JMP 下一条语句执行
“AA”可以任意指定，最多可以有 8 个跳转。

数据 K，O，H，F，D、Z、V、T、C

常数(K)：

● K：十进制常数，值范围：0-65535
● O：八进制常数，值范围：0-177777(*)
● H：十六进制常数，值范围：0-FFFF(*)
● D：数据寄存器，下标值范围： 0-2048， 8000-8255

• 其中 D[6144-7167] 为 PLC 系统内部定时器和计数器的设定值和运行值数据区。
• 其中 D[8000-8255] 为 PLC 系统内部数据区。
• 其中 D[0-1023] 为 PLC 用户数据区。

- 其中 D[1024-2047] 为 PLC 用户文件数据区（可保存）。

● B： (*)CAM 表数据寄存器， 下标值范围： 0-8191 字节。
● Z： D 数据寄存器下标变量。
● V： 未定义(用户数组下标)
● T： 计时器运行值变量。
● C： 计数器运行值变量。

运算指令 ＬＥＴ，ＡＤＤ，ＤＥＣ，ＭＵＬ，ＤＩＶ，ＭＯＶ，ＣＭＰ
运算指令均以 16 位数据（0－65535）执行，溢出部份不作处理。

●ＬＥＴ，置数运算指令

- 置数指令: LET ddd , K/D/Z/V sss,
  是把目标数据常量值(K) sss 赋值给源数据号 ddd, 即 D(ddd) = sss.
- 置数指令: LET ddd , D sss,
  是把目标数据号(D)的值 sss 赋值给源数据号 ddd, 即 D(ddd) = D(sss).
- K:为常数赋值。
- D:为 D[0~2048]的变量赋值。
- Z:为 D[0~2048]的变地址（下标变量寻址）赋值。
- V:为内部 PLC 数据区的变地址（下标变量寻址）赋值。
- 步数: 2
- 例如： LET D1000
  D 1050
  即：D[1000] = D[1050] , 直接置数

- 又例如：LET D1000
  Z 10
  即：D[1000] = D[D[10]], 变址置数
  即 Z[10]表示为 D[10] 作为 D[X]的下标变量
  若 D[10]=123 即 D[512]=D[123]

●ＡＤＤ，加法运算指令

- 步数: 2
- 加法指令: ADD ddd , K sss,
  是把目标数据值 D(ddd) 加上源数据常量值(K) sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) + sss.
- 加法指令: ADD ddd , D sss,
  是把目标数据值 D(ddd) 加上号(D)的源数据值 sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) + D(sss).
- 步数: 2
- 例如：ADD D123
  K 456
  即：D[123] = D[123] + 456

●ＳＵＢ，减法运算指令

- 步数：2
- 减法指令：SUB ddd , K sss,
  是把目标数据值D(ddd) 减去源数据常量值(K) sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) - sss.
- 减法指令：SUB ddd , D sss,
  是把目标数据值D(ddd) 减去源数据号(D)的值 sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) - D(sss).
  步数：2
  例如：SUB D123
  K 456
  即：D[123] = D[123] - 456

●ＭＵＬ，乘法运算指令

- 乘法指令：MUL ddd , K sss,
  是把目标数据值D(ddd) 乘上源数据常量值(K) sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) * sss.
- 乘法指令：MUL ddd , D sss,
  是把目标数据值D(ddd) 乘上源数据号(D)的值 sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) * D(sss).
- 步数：2
- 例如：MUL D200
  D 201
  即：D[200] = D[200] * D[201]

●ＤＩＶ，除法运算指令

- 除法指令：DIV ddd , K sss,
  是把目标数据值D(ddd) 除以源数据常量值(K) sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) / sss.
- 除法指令：DIV ddd , D sss,
  是把目标数据值D(ddd) 除以源数据号(D)的值 sss ,
  即 D(ddd) = D(ddd) / D(sss).
- 若源数据值(除数)为零时，该指令会被忽略.
- 步数：2
- 例如：DIV D200
  K 100
  即：D[200] = D[200] / 100

●ＣＭＰ，比较指令

- 比较指令：CMP ddd , K sss,
  是把目标数据值D(ddd) 和源数据常量值(K) sss 比较，即 D(ddd) CMP sss.
- 比较指令：CMP ddd , D sss,

是把目标数据值D(ddd)和源数据号(D)的值 sss 比较,即D(ddd) CMP D(sss).

- 比较结果如下:

D(ddd) > D(sss) ----> M8200 = ON, M8201 = OFF, M8202 = OFF,
D(ddd) = D(sss) ----> M8201 = ON, M8200 = OFF, M8202 = OFF,
D(ddd) < D(sss) ----> M8202 = ON, M8200 = OFF, M8201 = OFF,
比较结果放在 M8200..M8202 中,
除非再有下一个 CMP 指令, 否则结果不会改变状态.

- 步数: 2
- 例如:

```
LDF   X3
CMP   D200
  D   100
 LD   M8201
OUT   Y10
```

即：若 X3 接通瞬间，D[200] 与 D[100] 比较，若相等则输出到Y 1 0 。

●ＭＯＶ，数据传送指令

- 传送指令: MOV ddd , sss(D/K)
  是把源数据地址 sss(K/D) ，复制数据到目标地址 ddd .
- 本指令功能强大，它是按指定地址的数据复制操作，要小心使用。
- 步数: 2
- 例如：

```
MOV   D0
  D   1
```

即:D[0]的值 =12345,代表了地址 12345(假如,地址 12345 的值 为 A)。
D[1]的值 =54321,代表了地址 54321(假如,地址 54321 的值 为 B)。
则 地址 12345 的值 由 A 复制为 B。

●ＰＩＤ，过程控制指令

- PID 指令: PID ddd , D sss,
- 按输入参数（以源数据 D[sss] 开始的连续的 6 个数据寄存器），通过 PID 运算，把输出结果送到 D[ddd]中。应用定时器控制执行频度。输入参数 6 个，模拟量输出。
- 输入参数：D[sss + 0] : 输入的测量值（运行值 PV）
  D[sss + 1] : 输入的设定值（SP）
  D[sss + 2] : 比例 P
  D[sss + 3] : 积分 I
  D[sss + 4] : 微分 D
  D[sss + 5] : 手动控制值(0-255, D/A 手动输出)
- 控制继电器 M[sss + 0] : 模式,为 ON 时, D[ddd] 为 ON/OFF 运算输出。
  M[sss + 1] : 手动,为 ON 时, D[ddd] = D[sss + 5];
  M[sss + 2] : 反向,为 ON 时, D[ddd] = Max（256） - D[ddd];
  M[sss + 5] : 输出,为 ON 时, PID 运算输出为正向,
  反之为负向(ON/OFF)。
- 对应的 PID 通道有 4 个通道，见付表所示。

- 模拟量输入范围：0-1023，
  对应为 0-5V/0-10V/4-20mA/0-20mA/K 热电偶/RTD 电阻等。
- 输出参数　D[ddd]
- 模拟量输出范围：0-255，
  对应为 PWM(30KHz,0-255),0-5V/0-10V/4-20mA/0-20mA 等。
- 步数：2
- 例如：PID　D8152
  　　D　8168
  即：D[8152] = PID(Dx[8168])

● F U Z，模糊控制指令

- FUZ 指令：FUZ ddd , D sss,
- 按输入参数（以源数据 D[sss] 开始的连续的 6 个数据寄存器），通过 FUZ 运算，把输出结果送到 D[ddd]中。应用定时器控制执行频度。输入参数 6 个，模拟量输出。
- 输入参数：D[sss + 0] ： 输入的测量值（运行值 PV）
  D[sss + 1] ： 输入的设定值（SP）
  D[sss + 2] ： 模糊表首地址（偏差区/变化率区，共占 56 个字(*)）
  D[sss + 3] ： 暂存值
  D[sss + 4] ： 暂存值
  D[sss + 5] ： 手动控制值(0-255, D/A 手动输出)
- 控制继电器 M[sss + 0] ： 模式,为 ON 时, D[ddd] 为 ON/OFF 运算输出。
  M[sss + 1] ： 手动,为 ON 时, D[ddd] = D[sss + 5];
  M[sss + 2] ： 反向,为 ON 时, D[ddd] = Max（256） - D[ddd];
  M[sss + 5] ： 输出,为 ON 时, PID 运算输出为正向，
  反之为负向(ON/OFF)。
- 对应的 FUZ 通道有 4 个通道，见付表所示。
- 模拟量输入范围：0-1023，
  对应为 0-5V/0-10V/4-20mA/0-20mA/K 热电偶/RTD 电阻等。
- 输出参数　D[ddd]
- 模拟量输出范围：0-255，
  对应为 PWM(30KHz,0-255),0-5V/0-10V/4-20mA/0-20mA 等。
- 步数：2
- 例如：FUZ　D8152
  　　D　8168
  即：D[8152] = FUZ(Dx[8168])

● T S K，K 型热电偶/PT100 线性化转换温度指令

- TSK 指令：TSK ddd , D sss,
- 按输入参数 D[sss]，通过 TSK 运算，把输出结果送到 D[ddd]中。
- 模拟量输入范围：0-1023，
  对应为 0-5V/0-10V/4-20mA/0-20mA/K 热电偶/RTD 电阻等(订货时指定)。
- 运算输出：0-1023, 对应输入的最大量程。

● C N V，线性化转换指令

- 格式：CNV D[ddd]， D[sss]
  即：D[ddd] = CNV(D[sss]);
- CNV 指令，是按用户线性化参数表，转换出数据值，转换范围为 0~999。
  用户线性化表，位于用户数据区 D[1024..1124]按递增排列的 100 个数据，对应输入数值 D[sss] 为 0~1023，数据采用线性转化为 0.0~99.9 的伪浮点数值。
- 例如：CNV 指令使模拟量输入线性化数值化为伪浮点数(10 倍的)，即为 0.0~99.9 的值。若把数值放入 LED 指令中，可显示精度为 0.1℃的温度值。
- 例如：LDP M8013 // 秒脉冲继电器
  CNV D0
  D 8136 // 把 D[8136]模拟量通道的采样数值，用 CNV 转换指令，换成伪小数点的温度值放入 D[0]

● N T C，型热敏电阻线性化转换温度指令

- NTC 指令：NTC ddd , D sss,
- 按输入参数 D[sss]，通过 NTC 运算，把输出结果送到 D[ddd]中。
  即：D[ddd] = NTC(D[sss])
- NTC 指令是转换 NTC 10K(3950)型感温电阻，从-20℃~120℃的线性化转换指令，它转换出 10 倍的测量值数据，代表-19.9℃到 119.9℃的带伪小数点的温度数值，模拟量采样输入范围：0-1023， 对应为 10K(3380)热敏电阻的《电阻值/温度》表。 运算输出：－200-1200，对应输入的最大量程（－20。。120 度）。
- 例如：LDP M8013 // 秒脉冲继电器
  NTC D0
  D 8136 // 把 D[8136]模拟量通道的采样数值，用 NTC 转换指令，换成伪小数点的温度值放入 D[0]

● S E G，7 段数码管显示译码指令

- SEG 指令：SEG ddd , D sss,
- 按输入参数 D[sss]，通过 SEG 运算，把输出结果送到 D[ddd]中。

● C A M，电子凸轮查表运算指令

- CAM 指令：CAM ddd , D sss,
- 输入参数 ddd 为电子凸轮表的下标起点，电子凸轮表占 8192 字节空间。

- 输入参数 sss 为电子凸轮表的下标变量，一般用 Z 计数器运行值作计数下标变量。
- 通过 CAM 运算，把输出结果（32 位）送到 D[8021, 8022]中。

D[8020]：内设定 CAM 运算的数据字长度：
0/1:字节（8 位）， 2：字(16 位)，4：(32 位)。
D[8021, 8022]： 按 CAM 运算取出的位映象数据，最大 32 位。
电子凸轮表：在下载软件中，以 9800H 地址为起点的 8K 空间。

● T X D，向串口 COM2 发出数据的通迅指令

- 格式：TXD D[ddd] , D/K sss,
- 它是按用户自定义格式发出通讯数据的命令。
- 输入参数 D[dddd] 为欲发出的数据集的首个下标号，由 PLC 内部的 D[0~9999]内任意选定，D[0~9999]的数据为 16 位数据,也就是两个字节,按[HH][LL]十六进制表示.
- 输入参数 D/K(操作数),按[HH][LL]十六进制表示.
  [HH]为通讯协议模式,目前未定义.为 00.
  [LL]为欲发出字节数,长度限制为 32 字节.
- 应用例子:
  向串口发出数据 D[512] 的数据,格式为:”<<xxxx>>[CR][LF]”
  “<” 的 ASCII 码为 0x3C，故 “<<” = 0x3C3C = 15420，占 2 字节.
  “>” 的 ASCII 码为 0x3E，故 “>>” = 0x3E3E = 15934，占 2 字节.
  [CR][LF] 的 ASCII 码为 0x0D0A = 3338，占 2 字节.
  xxxx 为 D[512] 的数据值,为[0000..FFFF] 表示 0..65535.占 2 字节.

```
LD    M8013       // 1s 脉冲继电器
LET   D511
K     15420       // “<<”
LET   D512
D     8136        // AD0 模拟量通道数据
LET   D513
K     15934       // “>>”
LET   D514
K     3338        // [CR][LF]
TXD   D511        // 显示 D[511..]开始，到 D514 的数值(字节数据)
K     8           // 发出 8 字节数据。
```

- COM2 口，在 ePLC-M196 系列嵌入式控制器上,可通过 CONFIG 配置波特率：9600、19200、38400 Buad

● T A B，数据查表数据指令

- TAB 指令：TAB ddd , D/K/Z/V sss,
- 输入参数 ddd 为目标数据 D[x]，D[sss] 则作为 D[x] 的下标变量
- 输入参数 sss 为数据 D[sss],
- 通过 TAB 运算，把数据 D[D[ddd]] = D[sss]。

• 同 LET 指令的变址赋值相反,TAB 指令是把 D[n]作为下标变量,把目标数值赋值给下标变量所指向的变量

• 如 TAB D10

K 12345

表示 D[D[10]]=12345

若 D[10]=123 即 D[123]=12345

● L E D，LED 简易人机界面数据显示指令

- 格式：LED D[ddd] ， D/K sss,
- 它是提供给面板 8 位 LED 数码管的人机界面的格式化显示控制。
- 输入参数 D[dddd] 为欲显示的数据集的首个下标号， 由 D[0~9999]内任意选定，
- 输入参数 D/K sss(操作数)， 为显示格式，按它们的值,显示数据格式如下

◇ 显示控制格式(按[HH][LL]十六进制表示)

◇ [HH]:高位为显示控制格式， 最多 16 种， 目前提供有 4 种。

格式	参数值	功能	备注
1	0(0+)	8 个字符: [ssssssss]	英 文 字 符 串
2	1(256+..)	2 个变量: [sss.][nnnnn]	
3	2(512+..)	3 个变量: [HH.MM][-nn.n]	伪小数点
4	3(768+..)	4 个 变 量 : [aa.][bb.][cc.][dd.]	
5	5		
..	..		
15	15		

注：格式 3 一般用在时间温度显示,-nn.n 为参数值/10 的伪小数点显示方式。

◇ [LL]:低位为目前修改的数据号

光标	参数值	功能	备注
1	0-	正常显示	
2	1-8	闪烁显示， 表示某段数码管闪烁	编辑状态
3	9	全部数码管闪烁	

◇ 参数值 ＝ HH * 256 + LL.

• 面板 LED 中,另有 8 只 LED 指示灯,分别对应 M[512~519]。

LED 灯， 横向排列， Mode， Alarm 为红灯， 其余为绿灯:

Mode 灯	Alarm 灯	D1	D2	D3	D4	D5	D6
M512	M513	M514	M515	M516	M517	M518	M519

如辅助继电器 M512 接通时,Mode 灯同时点亮,同理类推.

• 应用例子:

(1)显示时间 温度值 显示闪烁的字符串

一般情况下,先选用 LET 赋值指令,

```
LD    M8012      // 100ms 脉冲继电器
LET   D512
D     8015       // 时, 使 D[512] = D[8015]
LET   D513
D     8014       // 分
LET   D514
D     8136       // 模拟量输入 0 通道
LED   D512       // 显示 D[512..]开始, 到 D514 的数值
K     512        // 以[HH.MM.±nn.n]的格式显示（2*256+0=512）。
```

(2)显示字符串， 把你在用户数据区[1024~2048]空间（即地址 0E00H）内写入字符串, 则 LED 可把这些字符在 LED 数码显示出来

```
LD    M8012      // 100ms 脉冲继电器
LED   D1024      // 显示 D1024 开始到 D1027 的值按字节显示
K     9          // 显示 8 个字符为闪烁显示（9）。
```

(3)参考：产生 300MS 的刷新脉冲

```
LDP   M8012      // 100ms 脉冲继电器
OUT   C0
K     3
LD    C0
PLS   M0
RST   C0               // 输出 300ms 一次的上升脉冲
```

● L C D，简易 LCD 人机界面数据显示指令

- 格式：LCD D[ddd] , D/K sss,
- 它是提供给面板 LCD（128x64，16*8/8*4 的字符屏幕）单色屏的人机界面的格式化显示控制。它可以显示英文，中文字符，也可以显示点阵图片。
- 输入参数 D[dddd] 为欲显示的数据集的首个下标号, 由 D[0~9999]内任意选定。
- 输入参数 D/K(操作数), 为显示格式，按它们的值,显示数据格式如下

◇ 显示控制格式（按[abcd]十六进制表示）:

◇ [a]:显示控制格式, 最多 16 种，目前提供有 6 种。

格式	参数值	功能	备注
0	0	清屏矩型区域的屏	清全屏，由目标数据指定
1	1	英文字符串: [ssssssss..ssssss]	英文字符串(以 0 结尾)
2	2	中文或符号: [字符集编号]	字符集编号[1-24],0 尾
3	3	1 个变量: [nn]	8 位数据（十六进制）
4	4	1 个变量: [nnnnn]	16 位无符号数据
5	5	1 个变量: [+/-nnnnn]	16 位有符号数据
6	6	1 个变量: [+/-nnn.nn]	16 位数据的伪小数点
7	7	5 个变量: [C:MM/DD HH:MM:SS]	日期时间:月日时分秒

8	8	画点	
9	..	画线	
10	..	画矩型	
11	..	画圆	
12	..	画点阵	
13	..		
14	..		
15	15	显示内部预定的点阵画面	0xB000 起的 1024 Byte

◇ [b]:属性

属性	参数值	功能	备注
	0	无	
	1	0:关闭 X 光标，1:显示 X 光标	本节的位 0，光标状态
	2	0:8x8 字体，　1:8x16 字体	本节的位 1，字体大小
	4		
	8	0:前境色＝0，　1:前境色＝1	本节的位 3，黑白前境色

◇ [c]: Y 显示位置

位置	参数值	功能	备注
	0-3/7	Y 显示位置 Y=0-7（8 点间隔）	8*8:8 行，8*16:4 行

◇ [d]: X 显示位置

位置	参数值	功能	备注
	0-15	X 显示位置 X=0-15（8 点间隔）	

◇ 参数值 ＝ a*4096 + b*256 + c*16 + d.

◇ 显示汉字或符号时，数据集 D[dddd]为点阵数据（每 16*16 点占 16 个数据位置）

◇ 所指的 X、Y 位置值，均是以 8x8 点阵作为一块来计算的。
在 LCD 屏幕上，横向为 X， 纵向为 Y。

● ePLC-C12 机型的内部，其字符集和图片安排如下:

名称	地址	长度	备注
8x8 英文字符集	0xA400	0x300(768 Byte)	96 个英文字和符号
8x16 英文字符集	0xA700	0x600(1536Byte)	96 个英文字和符号
汉字或符号集	0xAD00	0x300(768 Byte)	24 个汉字或符号
点阵画面	0xB000	0x400(1024 Byte)	一幅 128×64 的点阵画面

◇英文字符，已预装在设备中，字符串要以 0 结尾的方式，作为字符串结束符，在画面设计中，用 LCD 指令可显示任意字符串。 其大小字符大小由 LCD 指令的（D/K）操作数中[b]:属性的第 2 位确定。

◇汉字或符号集，由用户用 PlcCompiler.exe 工具，把最多 24 个的汉字和符号生成点阵数据，并写入到该区域，再用 LCD 指令可显示其中任意字符（16*16 点阵）。 其字符顺序由 LCD 指令的目标数据，按先低后高的字节数据（1－24）显示，0 为结尾。

◇点阵画面为一幅 128×64 的点阵，用 LCD 指令可显示它。由 LCD 指令的（D/K）操作数中[a]: 格式=12 进行显示。格式=15 可显示内部预定画面。

●应用例子:

1－先制作文字文档“字符串.COD”,其内容如下:

“WWW.ZDAUTO.COM[\r\n]COUNTER: [\r\n]SPEED: [\r\n]”

2－制作汉字集的文字文档“小字库.txt”,其内容如下：

“智达自动化设置温速长度时间日时分秒●①★☆■□℃”

然后用 PlcCompiler.exe 工具，生成点阵数据文件“小字库.cod”.

3－先用 PlcEmulator 工具，在用户数据区调入“字符串.COD”，

然后修改每串字符后的 0x0D0A(3338) 为 0000。此处有 3 处要改。

即 WWW.ZDAUTO.COM 的对应数据为 D[1024]，D[1032] = 0;

COUNTER: 则对应 D[1032]，D[1036] = 0;

SPEED: 则对应 D[1037]，D[1040] = 0;

然后，写入到数据区。

4－按“地址写入”操作，

把点阵文档“小字库.cod”，

在(0x)AD00 处写入(0x)300 字节。

5－编程， 在用户程序区写入程序(见 ePLC_HMI 指令.doc 文档)，这里仅列出关键的部分：

```
//-----------------------------------------
// 初始化
//-----------------------------------------
LDP   X15      // 按 X15:[Menu]:
ORP   X14      // 按 X14:[Left]:
ORP   X13      // 按 X13:[Right]:
ORP   X12      // 按 X12:[Up]:
ORP   X11      // 按 X11:[Down]:
ORP   X10      // 按 X10:[Enter]:
PLS   Y26      // 响啤
//-----------------------------------------
// 显示脉冲
//-----------------------------------------
LDP   M8012    // 100 毫秒脉冲继电器
OUT   C0
K     5
LD    C0
PLS   M0       // 500 毫秒脉冲继电器
RST   C0
//-----------------------------------------
// 显示
//-----------------------------------------
LDP   X10      // 按 X10:[Enter]:
LCD   D0       // 内定点阵画面(D[0]无用)
K     61440    // 0xF000 = 61440
R     M1
//-----------------------------------------
LDP   X15      // 按 X15:[Menu]:
SET   M1       // 正常画面
LET   D0       // 清屏区大小
K     16512    // 64*128 = 0x4080 = 16512
;
LET   D512     // 定义汉字串的顺序
K     513      // 0x0201
LET   D513
K     1027     // 0x0403
LET   D514
K     5        // 0x0005
RST   C1
;
```

```
AND   M1
LCD   D0
K     0        // 清屏
;
LCD   D512     // 16*16 汉字串显示
K     8707     // 0x2203
;
LCD   D1024    // 8*16 字符串显示
K     4641     // 0x1220
;
LCD   D1032    // 8*8 字符串显示
K     4160     // 0x1040
;
LCD   D1037    // 8*8 字符串显示
K     4176     // 0x1050
;
//-----------------------------------------
LDP   M0       // 500 毫秒显示更新
AND   M1       // 正常画面
OUT   C1
K     30000
;
LCD   D6913    // C[1] 计数器显示
K     16456    // 0x4048
;
LCD   D8152    // DA[0] 模拟量输出显示
K     16472    // 0x4058
;
LCD   D8013    // 月日时分秒
K     28785    // 0x7071
```

5- 特殊软元件

5．1 标准元件

(带(*)的本版本不具备)

● PC 状态（M8000～M8009，D8000～D8009）				
编号	备注		编号	备注
M8000 RUN 监控	常开触点		D8000	产品序列号
M8001 RUN 监控	常闭触点		D8001 PC 信号和系统版本信息	
M8002 初始脉冲	常开触点		D8002	容量
M8003 初始脉冲	常闭触点		D8003	
M8004 出错	M8064－M8066 接通时 ON		D8004 出错 M 编号	
M8005	运行用户特别程序		D8005	
M8006	运行 PLC 程序		D8006	
M8007			D8007 瞬停次数	M8007 为 ON 次数,关电清除
M8008 停电检出	若由 ON—OFF 就复位		D8008	
M8009			D8009	

● 时钟（M8010～M8019，D8010～D8019）				
M8010		*	D8010	PLC 扫描周期耗时值(CPU)
M8011			D8011	
M8012 100ms 时钟	每 100ms 发一脉冲		D8012	
M8013 1s 时钟	每 1s 发一脉冲		D8013 秒	PLC 时钟（范围 0～59）
M8014 1min 时钟	每 1min 发一脉冲		D801 4 分	PLC 时钟（范围 0～59）
M8015 时间设定	OFF 时,PLC 时钟停, ON 时,PLC 时钟运行		D8015 时	PLC 时钟（范围 0～23）
M8016			D8016 日	PLC 时钟（范围 0～31）
M8017			D8017 月	PLC 时钟（范围 0～12）

M8018 读入时钟	为 ON 时，读入实时钟（RTC）到 PLC 时钟		D8018 年	PLC 时钟（范围 0～99）
M8019 设定时钟	为 ON 时，写入 PLC 时钟到实时钟（RTC）		D8019	

● 标志（M8020～M8029，D8020～D8029）

编号	备注		编号	备注
M8020 零标志	加减运算结果为 0 时置位		D8020	数据类型(1,2,4)
M8021 借位标志	减结果小于最小负数值时置位		D8021	运算结果变量，8 位时取低位，32 位时为低 16 位
M8022 进位标志	加运算有进位或结果有溢出时置位		D8022	运算结果变量， 32 位时为高 16 位
M8023	扫描一个周期的脉冲		D8023	扫描周期计数器
M8024	强制解除密码		D8024	
M8025			D8025	
M8026			D8026	
M8027			D8027	
M8028			D8028	
M8029			D8029	N2 内部用

● PC 方式（M8030～M8039，D8030～D8039）

编号	备注		编号	备注
M8030			D8030	
M8031 全清非保持存储器	当 M8031 和 M8032 为 ON 时 Y，M，S，T，C 的影像寄存器及 T，D，C 当前值全清零。由 ROM 置预定值的数据寄存器和文件寄存器不受影响		D8031	
M8032 全清保持存储器			D8032	
M8033 更新存储器	更新 FlashROM 区域		D8033	
M8034 禁止外部输出	所有外部输出为“OFF”		D8034	

M8035 强制方式	为 OFF 时密码无效		D8035	
M8036 屏蔽程序出错	强制屏蔽程序出错继电器		D8036	
M8037 关断硬件输出	强制关断硬件输出		D8037	
M8038	强制停止运行 PLC		D8038	
M8039			D8039	

步进顺控（M8040～M8049，D8040～D8049）(*)				
编号	备注		编号	备注
M8040 禁止状态转移	接通时禁止状态转移		D8040 ON 状态编号 1	状态 S0～S899 正在动作的状态的最小编号，存在 D8040 中，其他动作状态由小到达依次存在 D8041～D8047 中（最多 8 个）
M8041 状态开始转移	自动方式时从初始状态开始转移		D8041 ON 状态编号 2	
M8042 启动脉冲	启动输入时的脉冲输出		D8042 ON 状态编号 3	
M8043 回原点完成	原点返回方式的结束后接通		D8043 ON 状态编号 4	
M8044 原点条件	检测机械原点时动作		D8044 ON 状态编号 5	
M8045 禁止输出复位	方式切换时，不执行全部输出的复位		D8045 ON 状态编号 6	
M8046 STL 状态置 ON	M8047 为 On 时若 S0～S899 任一接通则 ON		D8046 ON 状态编号 7	
M8047 STL 监控有效	接通后 D8040～D8047 有效		D8047 ON 状态编号 8	
M8048 报警器接通	M8049 接通后 S900～S999 任一为 ON 时接通		D8048	

M8049 报警器有效	接通时 D8049 的操作有效		D8049 ON 状态最小编号	存储报警器 S900～S999 中 ON 的最小编号

禁止中断（M8050～M8059，D8050～D8059）(*)				
编号	备注		编号	备注
M8050 I0xx 禁止	由 EI 开中断后，可通过相应的继电器禁止个别中断		D8050	
M8051 I1xx 禁止			D8051	
M8052 I2xx 禁止			D8052	
M8053 I3xx 禁止			D8053	
M8054 I4xx 禁止			D8054	
M8055 I5xx 禁止			D8055	
M8056 I6xx 禁止			D8056	
M8057 I7xx 禁止			D8057	
M8058 I8xx 禁止			D8058	
M8059			D8059	

● 出错检测（M8060～M8069，D8060～D8069）				
编号	备注		编号	备注
M8060			D8060	
M8061			D8061	
M8062			D8062	
M8063			D8063	
M8064	参数错		D8064	
M8065	语法错		D8065	
M8066	电路错		D8066	
M8067			D8067	
M8068			D8068	
M8069			D8069	

通讯及特殊操作（M8070～M8099，D8070～D8099）				
编号	备注		编号	备注
M8070(*)	联机运行作为主站时 ON		D8070(*)	确认联机运行出错等待时间
M8071(*)	联机运行作为从站时 ON		D8071	通讯模式(0:单机;1:多机)
M8072(*)	联机运行时 ON		D8072	通讯用站地址(0-32)
M8073(*)	联机运行时 M8070/M8071 设置不正确时 ON		D8073	高字节,0-2:7E1/8N1/8E1 低字节,0-2:9.6/19.2/38.4K
M8074			D8074(*)	采样剩余次数
M8075(*)	采样扫描准备开始指令		D8075(*)	采样次数设定（1～512）
M8076(*)	采样扫描运行开始指令		D8076(*)	采样周期
M8077(*)	采样扫描运行中标志		D8077(*)	触发器指定
M8078(*)	采样扫描结束标志		D8078(*)	触发条件元件编号设定
M8079(*)	扫描 512 次以上为 ON		D8079(*)	采样数据指针
M8080			D8080(*)	位元件编号 0
M8081			D8081(*)	位元件编号 1
M8082			D8082	位元件编号 2
M8083			D8083	位元件编号 3
M8084			D8084	位元件编号 4
M8085			D8085	位元件编号 5
M8086			D8086	位元件编号 6
M8087			D8087	位元件编号 7
M8088			D8088	位元件编号 8
M8089			D8089	位元件编号 9
M8090			D8090	位元件编号 10
M8091			D8091	位元件编号 11
M8092			D8092	位元件编号 12
M8093			D8093	位元件编号 13
M8094			D8094	位元件编号 14
M8095			D8095	位元件编号 15
M8096			D8096	字元件编号 0
M8097			D8097	字元件编号 1
M8098			D8098	字元件编号 2
M8099(*)	高速环形计数器操作		D8099(*)	环形计数器增计数（0～32767）0.1ms 为单位

5．2 特殊元件

● 比较指令操作（M8200～M8212）

编号	备注		编号	备注
M8200	>时 ON		D8200	
M8201	=时 ON		D8201	
M8202	<时 ON		D8202	

● 脉冲输入

名称	状态继电器	输出继电器	清零继电器	状态继电器
脉冲输入点 HI-0	M[8104]	M[8105]	M[8106]	正反符号位 M[8107]
脉冲输入点 HI-1	M[8108]	M[8109]	M[8110]	零位输出 M[8111]
脉冲输入点 HI-2	M[8112]	M[8113]	M[8114]	正反符号位 M[8115]
脉冲输入点 HI-3	M[8116]	M[8117]	M[8118]	零位输出 M[8119]
名称	运行值(PV)	设定值(PV)		
脉冲输入点 HI-0	D[8104]	D[8105]	正转计数值 D[8106]	正反转差值 D[8107]
脉冲输入点 HI-1	D[8108]	D[8109]	反转计数值 D[8110]	D[8111]
脉冲输入点 HI-2	D[8112]	D[8113]	正转计数值 D[8114]	正反转差值 D[8115]
脉冲输入点 HI-3	D[8116]	D[8117]	反转计数值 D[8118]	D[8119]

[1]单路脉冲计数输入

- 4 路脉冲输入点的脉冲量有设定值 D[x]（SP 设定值）和 D[x]（PV 运行值），
- 当 D[x]（SP 设定值）大于或等于脉冲量输入值 D[x]（PV 运行值）时，脉冲量输入继电器 Mx（输出）为 ON。

[2]旋转编码器计数输入

- 脉冲输入 HI-0,HI-1 为第一路旋转编码器接入
- 脉冲输入 HI-2,HI-3 为第二路旋转编码器接入，以第二路为例：
  D[8114]为正转计数，D[8118]为反转计数，D[8115]为正反转差值，
  M[8115]为正反转的符号位，ON 时为正。
  M[8119]正反转值为零时，输出状态为 ON

[3]作为输入继电器用， 对应为 X[10]，X[11]，X[12]，X[13]。

● 脉冲输出

名称	模式继电器	启动继电器	状态继电器	输出继电器
脉冲输出点	M[8120]	M[8121]	M[8122]	M[8123]

HO-0				
脉冲输出点 HO-1	M[8124]	M[8125]	M[8126]	M[8127]
脉冲输出点 HO-2	M[8128]	M[8129]	M[8130]	M[8131]
脉冲输出点 HO-3	M[8132]	M[8133]	M[8134]	M[8135]
名称		运行值(SP)	设定值(SP)	脉冲宽度值(PW)
脉冲输出点 HO-0	D[8120]	D[8121]	D[8122]	D[8123]
脉冲输出点 HO-1	D[8124]	D[8125]	D[8126]	D[8127]
脉冲输出点 HO-2	D[8128]	D[8129]	D[8130]	D[8131]
脉冲输出点 HO-3	D[8132]	D[8133]	D[8134]	D[8135]

[1]HO-0 为固定 10ms 方波脉冲输出。
[2]发脉冲：
• 设定模式继电器 M[8124..8132]为 OFF。
• 设定需要的脉冲量设定值 D[8126..8134]（SP 设定值,0-65535）。
• 设定脉冲量的脉宽 D[8127..8135]（PW 脉宽值,0-32760）。
• 令脉冲量输入继电器 M[8121]（用 PLS 指令，ST 启动）为 ON 时，开始发脉冲输出。
• 当 D[8121..8133] （PV 运行值）递减到 0 时，脉冲输出继电器 M[8127..8135]为 ON.
• 发脉冲过程中，状态继电器 M[8126..8134]为 ON。
[3] 输出继电器模式：
• 设定模式继电器 M[8124..8132]为 ON 时,可把脉冲量输出作输出继电器用。
• 由启动继电器 M[8125..8133]设定其输出。

● 模拟量输入

名称		输出继电器		
模拟量输入点 A/D-0	M[8136]	M[8137]		
模拟量输入点 A/D-1	M[8138]	M[8139]		
模拟量输入点 A/D-2	M[8140]	M[8141]		
模拟量输入点 A/D-3	M[8142]	M[8143]		
模拟量输入	M[8144]	M[8145]		

点 A/D-4				
模拟量输入点 A/D-5	M[8146]	M[8147]		
模拟量输入点 A/D-6	M[8148]	M[8149]		
模拟量输入点 A/D-7	M[8150]	M[8151]		
名称	运行值（PV）	设定值（SP）		
模拟量输入点 A/D-0	D[8136]	D[8137]		
模拟量输入点 A/D-1	D[8138]	D[8139]		
模拟量输入点 A/D-2	D[8140]	D[8141]		
模拟量输入点 A/D-3	D[8142]	D[8143]		
模拟量输入点 A/D-4	D[8144]	D[8145]		
模拟量输入点 A/D-5	D[8146]	D[8147]		
模拟量输入点 A/D-6	D[8148]	D[8149]		
模拟量输入点 A/D-7	D[8150]	D[8151]		

[1]模拟量输入:
• 模拟量输入带有数字滤波,每 10 个 PLC 周期作一次信号更新.
• 模拟量输入值 等于 D[8136..8150](PV 运行值)
[2]模拟量输入作开关输入:
• 设定需要的模拟量设定值 D[8137..8151]（SP 设定值）
• 当 D[8136..8150]（PV 运行值）大于或等于模拟量设定值值 D[8137..8151]（PV 运行值）时,
• 模拟量输出继电器 M[8137..8151]输出为 ON
• 可把模拟量输出继电器作输入继电器用。

● 模拟量输出

名称		输出继电器		
模拟量输出点 D/A-0	M[8152]	M[8153]		
模拟量输出点 D/A-1	M[8154]	M[8155]		
模拟量输出点 D/A-2	M[8156]	M[8157]		

	M[8158]	M[8159]		
	M[8160]	M[8161]		
	M[8162]	M[8163]		
	M[8164]	M[8165]		
	M[8166]	M[8167]		
名称	运行值（PV）	设定值（SP）		
模拟量输出点 D/A-0	D[8152]	D[8153]		
模拟量输出点 D/A-1	D[8154]	D[8155]		
模拟量输出点 D/A-2	D[8156]	D[8157]		
	D[8158]	D[8159]		
	D[8160]	D[8161]		
	D[8162]	D[8163]		
	D[8164]	D[8165]		
	D[8166]	D[8167]		

[1] 模拟量输出值 等于 D[8152..8166](PV 运行值)
[2].可把模拟量输出作输出继电器用:
• 设定需要的模拟量设定值 D[8153..8167]（SP 设定值）
• 当 D[8152..8166](PV 运行值)大于或等于模拟量设定值 D[8153..8167]（SP 设定值）时，
• 模拟量输出继电器 M[8153..8167](输出)为 ON.

● 过程控制通道

名称	模式	手动	反向			输出
PID 模糊控制继电器-0	M[8168]	M[8169]	M[8170]	M[8171]	M[8172]	M[8173]
PID 模糊控制继电器-1	M[8176]	M[8177]	M[8178]	M[8179]	M[8180]	M[8181]
PID 模糊控制继电器-2	M[8184]	M[8185]	M[8186]	M[8187]	M[8188]	M[8189]
PID 模糊控制继电器-3	M[8192]	M[8193]	M[8194]	M[8195]	M[8196]	M[8197]
名称	运行	设定	P/表址	I/暂存	D/暂存	手动
PID 模糊控制参数-0	D[8168]	D[8169]	D[8170]	D[8171]	D[8172]	D[8173]
PID 模糊控制参数-1	D[8176]	D[8177]	D[8178]	D[8179]	D[8180]	D[8181]
PID 模糊控制参数-2	D[8184]	D[8185]	D[8186]	D[8187]	D[8188]	D[8189]

PID 模糊控制参数-3	D[8192]	D[8193]	D[8194]	D[8195]	D[8196]	D[8197]

[1]PID 控制：共有 4 路，分别对应上表数据，使用前先设定各数据，继电器，运行一般定向 A/D
输入通道，输出值定向 D/A 通道，调节设定值，P、I、D 值等，可对被控对象进行 PID 控制。
P、I、D 等参数值取值范围最大为 0..65535, 用户根据使用情况和经验进行调节。
[2]模糊控制：和 PID 控制共用一表，内置模糊表（P、I、D 三格数据无用），它可对被控对象进行模糊控制。
[3]模式控制:接通后，输出继电器在调节结果为正时接通，为零或负时断开，一般用于 ON/OFF 控制输出。
[4]手动控制：手动参数取值为 0-255(对应满值输出)，一般调节到 50% 为最佳的控制输出，PID/FUZ 跟据该值自动上下调节。手动继电器接通后，输出值根据手动控制值调节。
[5]反向输出：反向继电器接通后，输出方向变反。
[6]以下是一个温控系统编程的例子。

```
。。。
LD     X0              ;接通 X0 时
OUT    M8169           ;PID/FUZ 变为手动输出
LD     Y3              ;若 Y3（加热器）接通了
ANP    M8012           ;且 100ms 定时器接通瞬间
TSK    D8168           ;转换 A/D0(D8136) 信号输入 到 D8168 PID/FUZ 的运行值
D      8136            ; D[8168] = TSK(D[8136]);
LET    D8169
D      8138            ; D[8169] = D[8138], A/D1 作为设定值。
LET    D8170
K      5               ; P = 5
LET    D8171
K      2               ; I = 2
LET    D8172
K      1               ; D = 1
LET    D8173
D      8140            ; D[8173] = D[8140], A/D2 作为手动设定值（输出平衡值）。
PID    D8152
D      8168            ; D[8152] = PID(D[8168]), 模拟量输出 = 第 1 路 PID 运算输出。
。。。
```

6- 编程示范

(1) 常用的电动机控制软件

启动电路: X0 接常开启动按纽,X1 接常闭停车按纽,Y0 接输出继电器,

(2) 置位/复位

演示: X6 接置位常开接点,X7 接复位常开接点,Y6 为置位输出

(3) 延时动作演示: 由电动机启动电路触发延时输出到 Y2.

(4) 计数动作演示: X3 接触发计数常开接点,X5 接计数复零常开接点,Y4 为输出.

(5) 模拟量输入/输出演示: DA0 输出由 AD0 变换后的 0-10V 信号

(6) 模拟量输入/开关量输出: AD1 输入与用户参数 D[350]比较,若超出则在 Y3 输出.

```
LD   X0    ;  装入 X1 输入
OR   Y0    ;  与 Y1 "或" 运算
AND  X1    ;  运算结果和 X1 "与" 运算
OUT  Y0    ;  运算结果送到输出 Y1 上
LD   X6    ;  装入 X7 输入
SET  Y6    ;  置位 Y7
LD   X7    ;  装入 X7 输入
R    Y6    ;  复位 Y6.
LD   Y0    ;  装入 Y0 输入
OUT  T0    ;  启动 T0 时间继电器
K    10    ;  设定值要为 10 * 100ms
OUT  T1    ;  同时启动 T1 时间继电器
D    100   ;  设定值要由 D[100] 参数值定
LD   T1    ;  装入 T1 延时常开输入
OUT  Y2    ;  输出到 Y2
LD   X3    ;  装入 X3 输入.
OUT  C0    ;  触发 C0 计数继电器
K    20    ;  设定值为 20
LD   C0    ;  计数满后,装入 C0 输入
OUT  Y4    ;  输出到 Y4
LD   X5    ;  装入 X5 输入
RST  C0    ;  复位 C0 计数继电器.
LD   M8001;  装入内部常闭 M[8001] 输入作为运算的条件
LET  D250  ;
D    8136  ;  装入 AD0 模拟量数据到 D(250) 寄存器
DIV  D8152 ;
K    4     ;  模拟量输出(DA0)设定值 D(8152) = D(250) / 4
LET  D251  ;
D    8138  ;  装入 AD1 模拟量数据到 D(251) 寄存器
CMP  D350  ;
D    251   ;  参数 D(350) 和 D(251) 比较
LD   M8200 ;  若是 D(350) > D(251)
OUT  Y3    ;  输出到 Y3
END        ;  程序结束
```